

# Analisis Pola Sebaran Demam Berdarah *Dengue* Terhadap Penggunaan Lahan Dengan Pendekatan Spasial Di Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2011-2013

Muliansyah<sup>1</sup>, Tri Baskoro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dinas Kesehatan Kabupaten Banggai, Banggai

<sup>2</sup>Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta  
muncha.ancha@yahoo.com; muncha.ancha90@gmail.com

Received: 31 Maret 2015

Accepted: 14 Desember 2015

Published online : 15 April 2016

## ABSTRAK

**Latar Belakang :** Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit akibat infeksi virus dengue dan masih merupakan masalah kesehatan masyarakat serta menimbulkan dampak sosial maupun dampak ekonomi. Jumlah kasus cenderung meningkat serta daerah penyebarannya semakin luas. DBD mulai ditemukan di Sulawesi Tengah sejak tahun 1992. Tahun 2011-2013 telah ditemukan 2.092 kasus dengan 29 kasus meninggal dan IR 79,4/100.000 penduduk CFR 1,4 %. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran pola sebaran kasus DBD dengan penggunaan lahan melalui pendekatan Sistem Informasi Geografi berdasarkan karakteristik penderita, faktor lingkungan, serta pola penggunaan lahan pemukiman.

**Metode Penelitian :** Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian cross sectional. Pendekatan yang digunakan spasial temporal dengan melihat distribusi pola sebaran kasus dan mengamati secara retrospektif perubahan iklim yang mempengaruhi dampak berupa insidensi DBD. Cara pengumpulan data adalah dengan menggunakan alat GPS (Global Positioning System) untuk menentukan titik koordinat lokasi penderita dan Checklist.

**Hasil :** Dalam kurun waktu 2011 – 2013 kasus DBD tertinggi terjadi pada tahun 2012 yaitu 100 kasus, dengan kasus tertinggi ada pada Kecamatan Luwuk yaitu 78 kasus. Secara spasial ada kaitan antara kepadatan penduduk dan ketinggian wilayah dengan kasus DBD. Rata-rata curah hujan, kelembaban, dan suhu mendukung terbentuknya tempat perindukan dan lamanya umur nyamuk *Ae. Aegypti*. Terdapat pengelompokan kasus DBD di Kabupaten Banggai  $Z=-15,43$ , dan  $p=0,00$ , dengan expected mean distance sebesar 0,03, serta nilai  $NNR=0,35$ . Pola persebaran kasus cenderung mengikuti arah pengembangan wilayah. Secara spasial Kecamatan Luwuk merupakan wilayah dengan risiko tinggi, dari analisis penggunaan lahan melalui spasial, pemukiman tidak terpolanya atau tidak sesuai dengan RTRWK sangat dimungkinkan sebagai faktor pendukung kontribusi kasus DBD di Kabupaten Banggai.

**Kesimpulan :** Pola spasial yang bervariasi dalam aksesibilitas penduduk membawa distribusi kasus DBD menjadi sangat variatif mengikuti pergerakan aktivitas manusia. Pola sebaran kasus DBD sangat dipengaruhi oleh pola pergerakan penduduk yang saat ini sulit diprediksi dengan daerah pemukiman tidak terencana. Kasus DBD sangat dipengaruhi oleh perubahan iklim serta kepadatan dan ketinggian tempat.

**Kata Kunci :** DBD, Analisis spasial, SIG, Penggunaan lahan

## ABSTRACT

**Background :** Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is still a public health problem and affects social and economic aspect. The number of cases is likely to increase as well as the wide distribution area. DHF has been found in Central Sulawesi since 1992. During 2011-2013, 2,092 cases have been found with 29 deaths and IR 79.4 / 100,000 population CFR 1.4%. This study aimed to get an idea of the pattern of distribution of dengue fever cases with the use of land through the Geographic Information System approach based on patient characteristics, environmental factors, as well as residential land use patterns.

**Method :** This study was a descriptive analytic survey research using cross sectional research design. Spatial temporal approach was used to analyze the cases distribution and to observe climate change retrospectively that affect the form of dengue incidence. Using GPS (Global Positioning System), data was collected to determine the coordinates of the location of the patient and the Check List.

**Results :** During 2011 - 2013 the highest dengue cases occurred in 2012 with 100 cases. Luwuk was the sub-district where the highest cases occurred with 78 cases. Spatially there was a link between population density and height of the area with dengue cases. Average rainfall, humidity, and temperature favored the formation of breeding sites and the length of life of *Ae. Aegypti*. There was a clustering of dengue cases in Banggai  $Z=-15.43$ , and  $p=0.00$ , while the expected mean distance was 0.03, and the value of  $NNR=0.35$ .

*The distribution pattern of cases tend to follow the direction of development of the region. Spatially Luwuk Sub-district as a high-risk area, from land use through spatial analysis, settlement was not patterned or not appropriate with RTRWK was possible as contributing factor of dengue cases in Banggai..*

**Conclusions :** *Various spatial patterns of accessibility led the distribution of dengue cases being very varied following the movements of human activity. The distribution pattern of dengue cases was strongly influenced by the pattern of population movement which was currently difficult to predic with unplanned residential areas. Dengue cases strongly influenced by climate change as well as the density and altitude.*

**Keywords :** *DBD, Spatial analysis, GIS, Land use.*

## PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) atau *Dengue Hemorrhagic Fever (DHF)* merupakan suatu penyakit akibat infeksi *virus dengue*, dan masih merupakan masalah kesehatan masyarakat serta menimbulkan dampak sosial maupun dampak ekonomi. Jumlah kasus cenderung meningkat serta daerah penyebarannya semakin luas.<sup>1</sup> Infeksi *virus dengue* telah berada di Indonesia sejak abad ke 18, dilaporkan oleh David Bylon seorang dokter kebangsaan Belanda. Saat itu infeksi *virus dengue* dikenal sebagai penyakit demam lima hari (*viff daagse koorts*) kadang kala disebut juga demam sendi (*knokkel koorts*).<sup>1</sup>

Demam berdarah *dengue* mulai ditemukan di Sulawesi Tengah sejak tahun 1992 dengan kasus suspek DBD sebanyak 8 orang, pada tahun 1993 meningkat menjadi 17 orang dan pada tahun 1994 meningkat lagi menjadi 44. Mulai tahun 1996, keadaan di Sulawesi Tengah cukup memprihatinkan karena dari 50 kasus suspek ditemukan 16 penderita yang positif DBD dan terjadi kematian pada 4 penderita. Sampai saat ini telah ditemukan 2.092 kasus dengan 29 kasus meninggal dan IR 79,4/100.000 penduduk CFR 1,4%.<sup>2</sup>

Kabupaten Banggai merupakan kabupaten yang berada di Provinsi Sulawesi Tengah dengan jumlah kontribusi kasus DBD terbanyak kedua setelah kota Palu. Tercatat tahun 2005 ada 53 kasus hingga pada tahun 2012 melonjak tinggi dengan 100 kasus, dan kembali turun pada tahun 2013 dengan 51 kasus.<sup>3</sup>

Penyakit menular khususnya DBD berhubungan erat dengan aspek lingkungan/geografi/spasial/keruangan karena salah satu sumber terjadinya penyakit tidak lepas dari faktor lingkungan. Maka dengan ini faktor lingkungan tersebut dapat dipetakan. Informasi dalam bentuk spasial dapat digunakan sebagai penunjang pengambilan keputusan dibidang kesehatan. Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah sistem informasi yang didasarkan pada kerja komputer yang memasukkan, mengelola, memanipulasi dan menganalisa data serta memberi uraian<sup>4</sup>. Pada awalnya SIG hanya digunakan pada penyelesaian masalah geografi, penggunaannya meningkat tajam sejak tahun

1980-an. Peningkatan pemakaian sistem ini terjadi di kalangan pemerintahan, militer, dan akademisi.<sup>5</sup>

Sebaran DBD yang mengikuti pola pemukiman, ini sangat dimungkinkan dapat dikontrol dengan pola penggunaan lahan pemukiman yang baik. Kabupaten Banggai yang sejak tahun 2008 telah dibuka eksplorasi migas skala besar membuat perencanaan pemukiman bergeser dari apa yang telah direncanakan dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten (RTRWK). Dengan teknologi spasial temporal zonasi, karakterisasi, adaptasi, dan mitigasi ahli fungsi lahan pemukiman dapat dikontrol melalui perencanaan pembuatan RTRWK untuk keterlibatan dinas terkait dalam penanggulangan DBD.<sup>4</sup>

Kemajuan dalam sistem informasi geografi telah memberikan kontribusi analisis yang lebih efektif dari berbagai aspek sistem kesehatan. Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan salah satu teknologi spasial yang sangat berguna di bidang pengolahan dan perencanaan pemberantasan penyakit menular pada saat ini, termasuk analisis penyakit epidemik seperti DBD. Dengan perangkat SIG, gambaran keruangan (spasial) penyebaran penyakit DBD di permukaan bumi dapat ditampilkan dalam bentuk grafis digital dan dapat divisualisasikan dalam bentuk peta.<sup>6</sup>

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian survey deskriptif analitik dengan menggunakan rancangan penelitian *cross sectional*. Pendekatan yang digunakan adalah spasial temporal dengan melihat distribusi pola sebaran kasus dan mengamati secara retrospektif perubahan iklim (suhu, curah hujan, dan kelembaban) yang mempengaruhi dampak berupa insidensi DBD.

Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh penderita Demam Berdarah Dengue selama periode tahun 2011 s/d 2013 berdasarkan hasil laporan program pemberantasan penyakit menular Dinas Kesehatan Kabupaten Banggai dengan jumlah penderita sebanyak 162 Orang. Variabel penelitian ini terdiri dari variabel terikat yaitu pola kejadian DBD dan variabel bebas karakteristik penderita, lingkungan fisik, iklim dan penggunaan lahan klasifikasi pemukiman.

Analisis data yang dilakukan adalah analisis spasial dengan bantuan software *ArcGis* 10.1 untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antara faktor lingkungan fisik dengan sebaran kasus DBD berdasarkan unit analisis secara keseluruhan dan *spatiotemporal*. Setelah memperoleh peta distribusi kasus, akan dilanjutkan dengan *overlay* peta penggunaan lahan wilayah pemukiman untuk melihat pola sebaran serta ada tidaknya *clustering* kasus DBD pada suatu wilayah tertentu dengan *ArcGis* pada *tools* analisis *Neareast Neighbor*, untuk melihat pergerakan kasus DBD menggunakan *ArcGis* dengan *tools* berupa *Standard Deviational Ellipse directional distribution*. Sedangkan untuk menentukan wilayah beresiko menggunakan analisis *Kernel Density Estimation*.

## HASIL

### 1. Pola Sebaran Kasus

**Tabel 1. Distribusi Kepadatan Penduduk per Kecamatan di Kabupaten Banggai Tahun 2014**

No	Kecamatan	Jumlah/Total			Kepadatan Penduduk		Kasus
		Keluurahan/Desa	Luas/Area (Km <sup>2</sup> )	Penduduk	Per desa	Per Km <sup>2</sup>	
1	Toili	25	761,31	31.783	1.271	42	
2	Toili Barat	17	993,67	21.419	1.260	22	
3	Moilong	17	221,64	18.716	1.101	84	
4	Batui	14	1.062,36	15.223	1.087	14	3
5	Batui Selatan	10	327,97	13.280	1.328	40	
6	Bunta	22	579,00	18.902	859	33	1
7	Nuhon	20	1.107,00	18.498	925	17	
8	Simpang Raya	12	243,69	14.047	1.171	58	
9	Kintom	14	428,72	9.767	698	23	6
10	Luwuk	10	72,82	35.047	3.505	481	114
11	Luwuk Timur	13	216,30	10.907	839	50	1
12	Luwuk Utara	11	246,08	15.918	1.447	65	24
13	Luwuk Selatan	10	119,80	21.299	2.130	178	2
14	Nambo	11	169,70	7.864	715	46	
15	Pagimana	34	957,34	22.988	676	24	1
16	Bualeno	19	862,00	17.547	924	20	4
17	Lobu	10	138,44	3.416	342	25	
18	Lamana	12	220,66	6.206	517	28	
19	Masama	14	231,64	10.886	776	47	1
20	Mantoh	10	226,00	6.699	670	30	3
21	Balantak	13	196,46	5.482	422	28	2
22	Balantak Selatan	11	146,50	4.588	417	31	
23	Balantak Utara	10	143,60	4.099	410	29	
<b>Jumlah /Total</b>		<b>339</b>	<b>9.672,70</b>	<b>334.561</b>	<b>987</b>	<b>35</b>	<b>162</b>

**Tabel 2. Distribusi Umur Kasus DBD di Kabupaten Banggai Tahun 2011-2013**

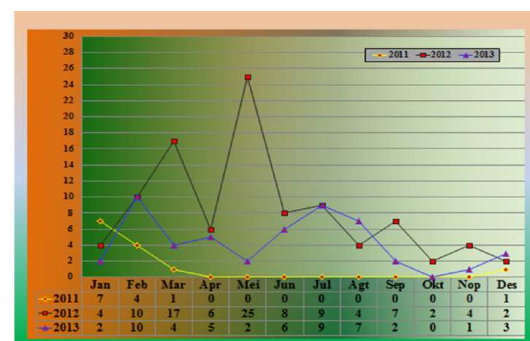
Golongan Umur	Tahun Kejadian					
	2011		2012		2013	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%	Frekuensi	%
<1 Tahun	0	0	9	9.00	6	12.00
1-4 Tahun	4	33.33	39	39.00	13	26.00
5-9 Tahun	5	41.67	29	29.00	15	30.00
10-14 Tahun	1	8.33	13	13.00	10	20.00
15-44 Tahun	2	16.67	10	10.00	5	10.00
>45 Tahun	0	0	0	0.00	1	2.00
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Tabel 3. Distribusi Jenis Kelamin Kejadian DBD di Kabupaten Banggai Tahun 2011-2013**

Jenis Kelamin	Tahun Kejadian					
	2011		2012		2013	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%	Frekuensi	%
Laki-laki	7	58.33	47	47.00	25	50.00
Perempuan	5	41.67	53	53.00	25	50.00
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Distribusi kasus DBD berdasarkan golongan umur di Kabupaten Banggai tahun 2011-2013 dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa kasus DBD tahun 2011 terjadi paling banyak pada umur 5 – 9 tahun ( usia anak sekolah ) yaitu 41,67%. Pada tahun 2012 sebagian besar terjadi juga pada usia dibawah 15 tahun sebesar 90% dan pada tahun 2013 terjadi paling banyak pada golongan umur 5–9 tahun yaitu sebesar 30%.

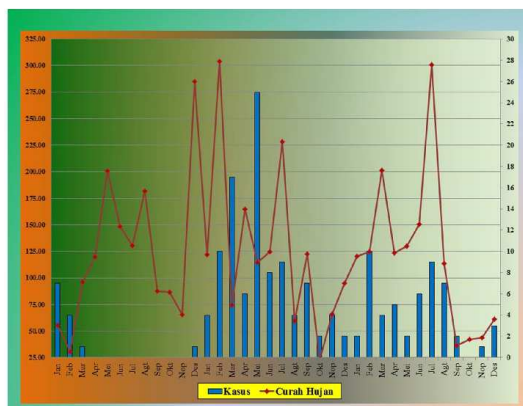
Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa jumlah kasus tahun 2011 berjumlah 12 dengan kasus berjenis kelamin laki-laki berjumlah 7 kasus dan perempuan 5 kasus. Tahun 2012 kasus tertinggi terjadi pada perempuan dengan jumlah 53 dan laki-laki berjumlah 47 kasus. Dan tahun 2013 jumlah kasus laki-laki dan perempuan adalah sama berjumlah 25 kasus.



**Gambar 1. Grafik Kasus DBD per Bulan sejak Tahun 2011-2013 di Kabupaten Banggai**

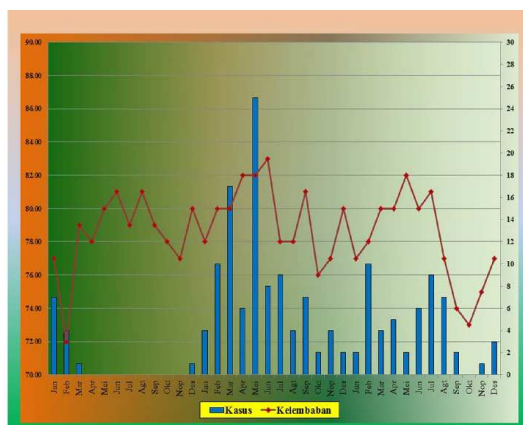
Gambar 1 menunjukkan bahwa kejadian DBD di Kabupaten Banggai sejak Tahun 2011-2013 terjadi hampir setiap bulannya dengan puncak kasus pada bulan Mei sebanyak 25 kasus pada tahun 2012. Gambar

fluktuasi curah hujan dengan kasus DBD di Kabupaten Banggai sejak tahun 2011-2013 dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Curah Hujan dengan Kasus DBD di Kabupaten Banggai Tahun 2011-2013**

Fluktuasi curah hujan dengan beragam intensitas terjadi pada 3 tahun terakhir ini. Kabupaten Banggai dengan puncak curah hujan dan puncak kasus yang tidak memiliki pola khusus dari trend grafik di atas. Kasus itu sangat dimungkinkan dengan terbentuknya *breedingplace* diberbagai tempat sebagai tempat perindukan vector nyamuk DBD.



**Gambar 3. Kelembaban dengan kasus DBD di Kabupaten Banggai Tahun 2011-2013**

Fluktuasi kelembaban udara di Kabupaten Banggai dengan kasus DBD tahun 2011-2013 terlihat pada gambar 3. Ditunjukkan bahwa ada kecenderungan peningkatan kelembaban diikuti dengan adanya peningkatan kasus DBD, sebaliknya jika kasus cenderung menurun maka kelembaban udara cenderung menurun pula. Namun hal itu tidak terjadi pada bulan April sampai Nopember 2011 karena pergerakan kelembaban udara tidak diikuti adanya pergerakan kasus DBD, karena pada bulan tersebut kasus DBD di Kabupaten Banggai tidak ditemukan.

Fluktuasi suhu udara dengan kasus DBD di Kabupaten Banggai sejak tahun 2011-2013 terlihat pada gambar 4. Suhu udara relatif konstan pada gambar diatas adalah 26 – 29 °C, dengan suhu tertinggi adalah 29,5 °C pada bulan Februari 2011. Ada kecenderungan

dari trend kasus diatas bahwa jika suhu udara meningkat kasus DBD menurun sedangkan jika suhu udara menurun yaitu Desember sampai Februari kasus DBD cenderung naik. Pada suhu minimum yaitu 26 °C pada bulan juli tahun 2012 dan 2013 diikuti dengan kenaikan kasus DBD dari bulan sebelumnya.



**Gambar 4. Suhu dengan Kasus DBD di Kabupaten Banggai Tahun 2011-2013**

Berdasarkan tabel 4, tergambar bahwa kebiasaan masyarakat di Kabupaten Banggai khususnya pada kebiasaan keluarga penderita dalam hal menggantung pakaian yang telah digunakan didalam rumah sudah baik. Terdapat 101 responden yang diobservasi tidak menggantung pakaian yang telah digunakan didalam rumah, namun masih ada 61 responden atau 37,65 % dari keseluruhan subjek penelitian yang memiliki kebiasaan menggantung pakaian didalam rumah.

**Tabel 4. Distribusi Kebiasaan Menggantung Pakaian**

Variabel Bebas	Kasus	
	Frekuensi	%
Biasa Menggantung	61	37.65
Tidak Biasa Menggantung	101	62.35
<b>Total</b>	<b>162</b>	<b>100</b>

Terlihat dari tabel 5, frekuensi membersihkan tempat penampungan air diatas menunjukan bahwa 120 subjek penelitian telah membersihkan tempat penampungan air kurang dari 1 minggu sekali, sedangkan yang lebih dari 1 minggu ditemukan 42 subjek teliti. Dapat dikatakan perilaku dan kesadaran sudah baik namun ada sekitar 25 % yang masih melakukan upaya pembersihan tempat penampungan air diatas seminggu sekali.

**Tabel 5. Distribusi Kebiasaan Membersihkan tempat Penampungan Air Kasus DBD di Kabupaten Banggai Tahun 2014**

Variabel Bebas	Kasus	
	Frekuensi	%
≤1 Minggu	120	74.04
> 1 Minggu	42	25.93
<b>Total</b>	<b>162</b>	<b>100</b>



## 2. Analisis Spasial Penggunaan Lahan

Analisis spasial dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui pengelompokan, penyebaran dan daerah prediksi resiko kasus DBD.

### 2.1 Analisis Tetangga Terdekat (*Nearest Neighbor Analysis*)

Analisis ini memiliki pola pendekatan berupa acak (*random*), seragam (*dispersed*), dan berkelompok (*cluster*). Nilai dari *Nearest Neighbor Analysis* menunjukkan bahwa nilai  $Z = -15,43$ , dan  $p = 0,00$ , sedangkan *expected mean distance* = 0,03, serta nilai  $NNR = 0,35$ , menunjukkan bahwa pola sebaran kasus DBD di Kabupaten Banggai sejak Tahun 2011-2013 memiliki kecenderungan pola sebaran berkelompok atau *cluster* kasus. Hasil *Nearest Neighbor Analysis* terlihat pada gambar 5.

### 2.2 Standard Deviation Ellipse directional distribution.

Analisis SDE *directional distribution* Kasus DBD pada gambar 14 menunjukkan bahwa pola pergerakan kasus mengarah pada arah selatan barat daya atau sekitar  $45^\circ$  dari selatan menuju kearah barat. Ini jika ditinjau dari aspek aktifitas dan akses jalan sangat dimungkinkan, karena proses aktifitas di wilayah sebelah baratdaya kota luwuk merupakan jalur aktifitas terbesar.

### 2.3 Analisis Kernel Density Estimation

Analisis *Kernel Density Estimation* menggunakan interpolasi distribusi titik berdasarkan distribusi kasus penderita Demam Berdarah Dengue berbasis *grid* untuk memperkirakan intensitas melalui perhitungan jumlah yang terdeteksi dalam suatu lingkaran tertentu.

Hasil analisis *Kernel Density Estimation* menunjukkan bahwa wilayah daerah beresiko adalah wilayah Kecamatan Luwuk serta sebagian wilayah Kecamatan Luwuk Utara dan Luwuk Selatan. Gradiasi warna merah gelap menegaskan bahwa wilayah tersebut memiliki risiko yang tinggi terhadap sebaran kasus DBD.

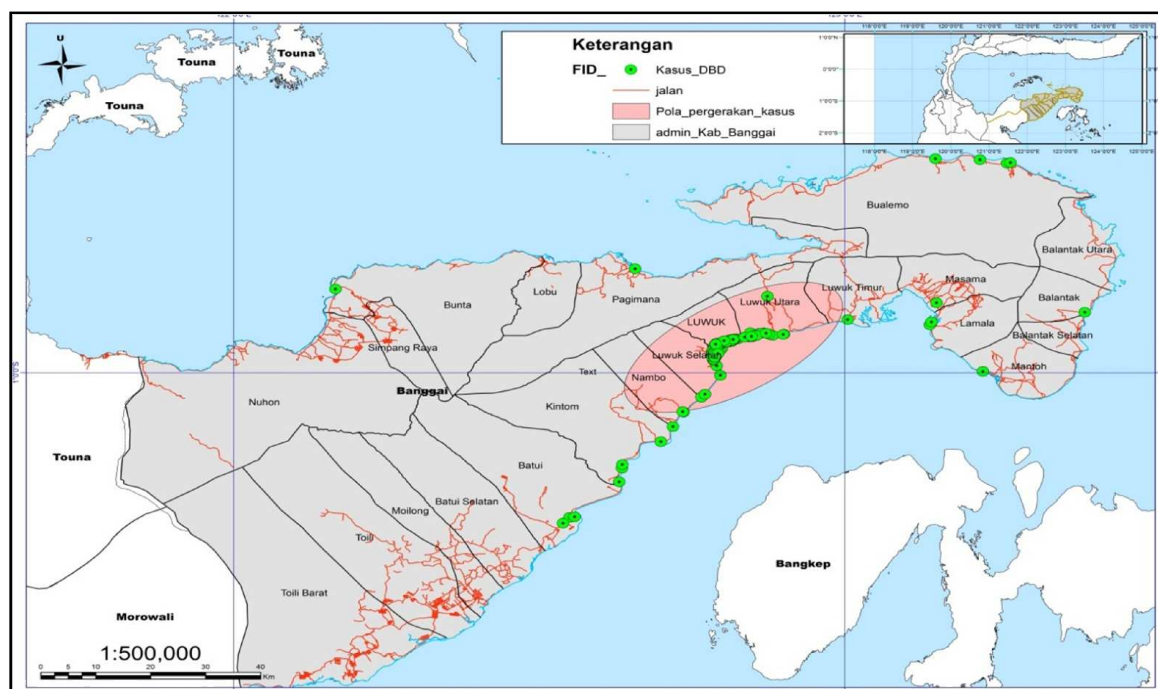
Average Nearest Neighbor Summary	
Observed Mean Distance:	0.011205 Unknown Units
Expected Mean Distance:	0.032012 Unknown Units
Nearest Neighbor Ratio:	0.350017
z-score:	-15.430963
p-value:	0.000000
Dataset Information	
Input Feature Class:	Kasus_DBD
Distance Method:	EUCLIDEAN
Study Area:	0.631249
Selection Set:	False

Gambar 5. Hasil *Nearest Neighbor Analysis* kasus DBD di Kabupaten banggai tahun 2011-2013

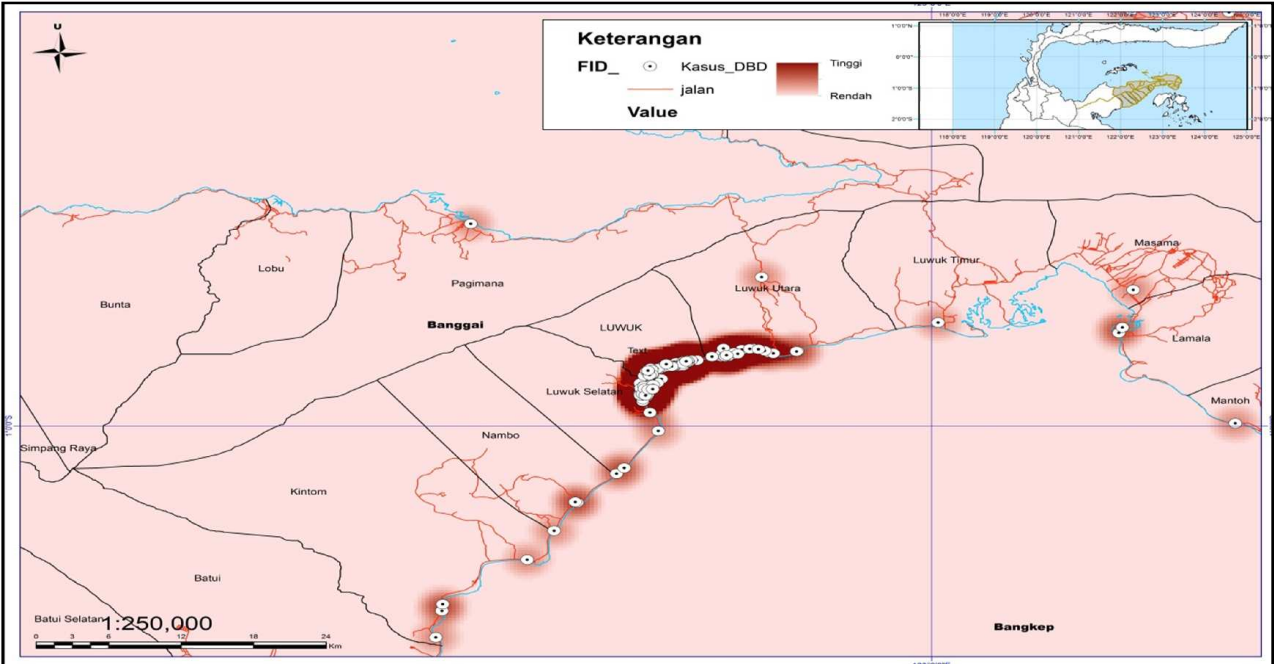
### 2.4 Penggunaan Lahan Pemukiman

Penggunaan lahan di Kabupaten Banggai. Wilayah Pemukiman yang ditandai dengan warna merah terdapat disebagaian wilayah pesisir Kabupaten Banggai. Pemukiman yang ada di kabupaten Banggai memiliki wilayah penyangga berupa sawah, kebun campur, telaga dan lainnya.

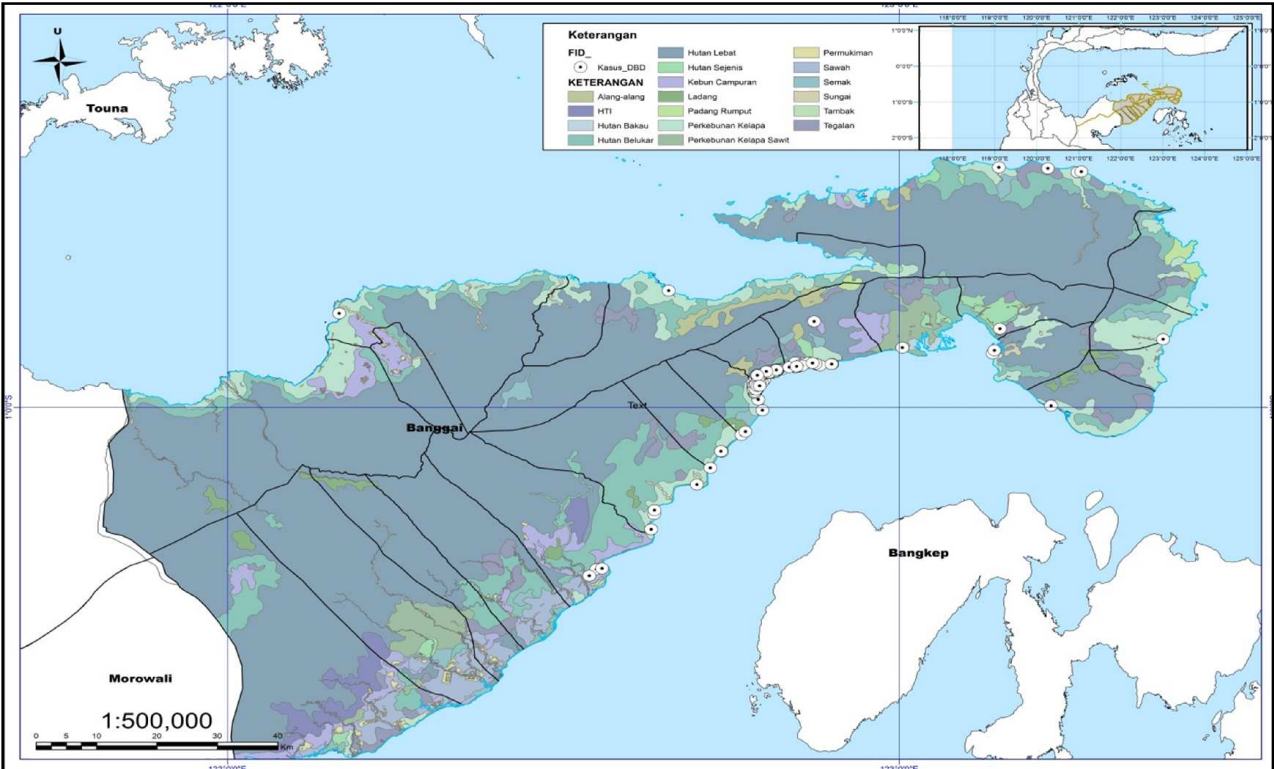
Pada gambar 8 dan 9 terlihat bahwa hasil *overlay* kasus dengan penggunaan lahan di Kabupaten Banggai menunjukkan bahwa hampir keseluruhan kasus terdapat pada wilayah pemukiman dan sebagian pada wilayah penyangga yang saat ini telah menjadi lahan pemukiman baru oleh masyarakat.



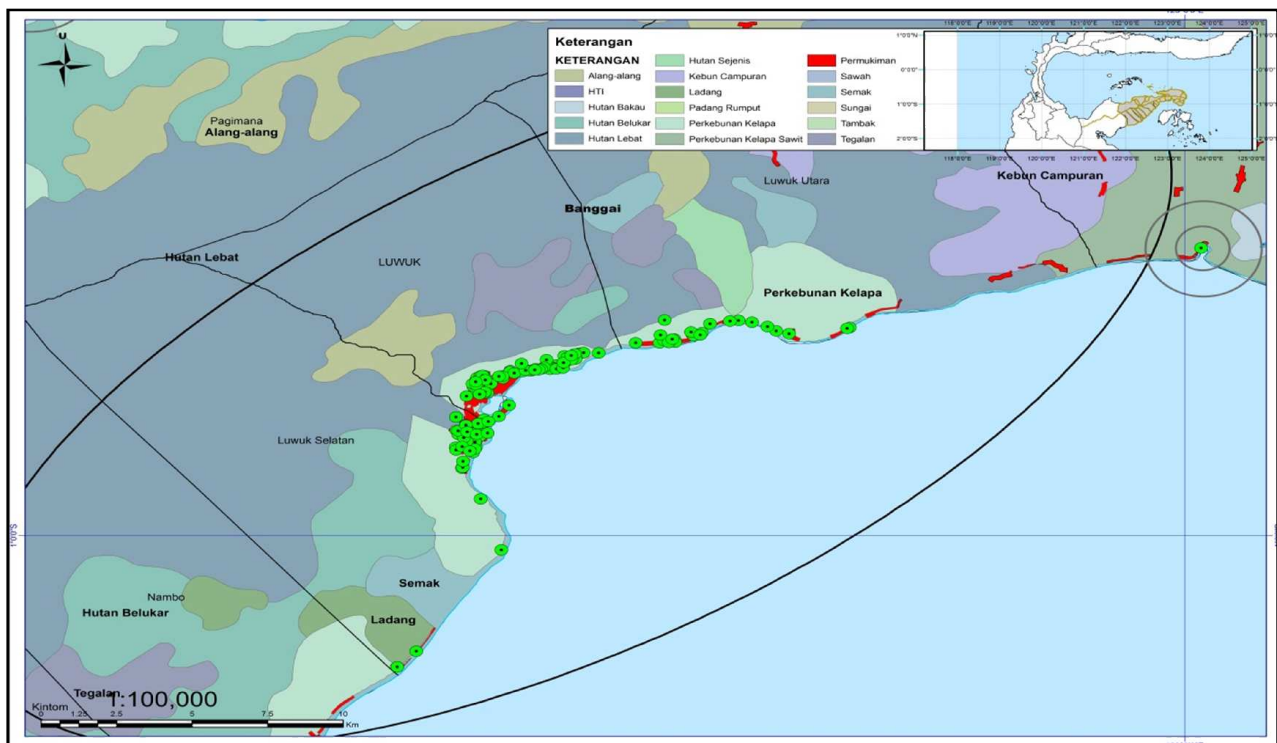
Gambar 6. Pola pergerakan kasus DBD di Kabupaten banggai tahun 2011-2013



Gambar 7. Peta Prediksi kasus DBD di Kabupaten banggai tahun 2014



Gambar 8. Peta Penggunaan Lahan di Kabupaten Banggai Tahun 2012



Gambar 9. Peta Kasus DBD berdasarkan Penggunaan Lahan di Kecamatan Luwuk Kabupaten Banggai tahun 2011-2013

## PEMBAHASAN

Kabupaten Banggai dengan ibukota kabupaten yaitu Kota Luwuk, terletak pada posisi astronomi  $0^{\circ}30' - 2^{\circ}20'$  Lintang Selatan, dan  $122^{\circ}23' - 124^{\circ}20'$  Bujur Timur, dengan luas wilayah  $9.672,70 \text{ km}^2$ . Mobilisasi penduduk sangat memungkinkan sebagai rentetan penyakit masuk ke suatu wilayah tertentu.<sup>7</sup> Aksesibilitas penduduk yang tinggi ini disebabkan oleh salah satunya aktifitas migas yang berada di Kabupaten Banggai sejak tahun 2009. Aktifitas dan mobilitas manusia dari pusat kota (Luwuk) ke wilayah pertambangan yang sangat tinggi sangat mempengaruhi persebaran kasus dan penyakit.

Areal pemukiman yang ada di Kecamatan Luwuk sangat berpengaruh terhadap tingkat kepadatan penduduk per  $\text{km}^2$ . Wilayah pemukiman yang terfokus pada wilayah tertentu (pesisir) ini dikarenakan jenis topografi yang berbukit-bukit serta tingkat kecuraman dan kemiringan lereng dengan kategori curam sekitar 40 % dari luas wilayah di Kabupaten Banggai. Ini sangat dimungkinkan bahwa areal pemukiman yang terpusat pada wilayah tertentu serta sanitasi yang buruk membuat lokasi tersebut rawan terhadap kejadian DBD.<sup>7</sup>

Banyak faktor yang berkontribusi terhadap penyakit. Lingkungan merupakan salah satu faktor terjadinya suatu penyakit. Berbagai studi telah dilakukan untuk mengkaji kaitan faktor lingkungan dengan kejadian kasus DBD. Dalam beberapa dekade terakhir ini, telah terjadi perubahan iklim secara bermakna. Ini dimungkinkan bahwa pola penyakit akan berubah pula seiring dengan keterkaitannya dengan perubahan iklim dalam suatu wilayah.<sup>9</sup>

Hasil penelitian menunjukan sebaran kasus DBD secara normative tersebar di areal wilayah penggunaan lahan dengan karakteristik pemukiman, hanya ada beberapa kasus yang ditemukan di areal telaga, kebun campur dan areal hutan yang telah dialih fungsikan menjadi lokasi pertambangan dan pemukiman sementara (*camp*) penduduk sebagai pekerja. Ini dapat dikatakan bahwa areal perubahan alih fungsi lahan menjadi areal pertanian maupun pemukiman haruslah diikuti dengan upaya kontrol terhadap dampak yang nantinya akan ditimbulkan.

## KESIMPULAN

Program surveilans DBD pada Dinas Kesehatan Kabupaten Banggai dapat menggunakan salah satu alternatif analisis spasial dalam tatakelola penyakit DBD. Terlihat bahwa dari hasil analisis kasus selama kurang lebih 3 tahun terakhir mengelompok pada kecamatan tertentu (luwuk dan kintom). Analisis *Kernel Density Estimation* menunjukan kecamatan Luwuk merupakan wilayah yang sangat berpotensi. Kecamatan luwuk sangat dimungkinkan untuk menjadi lokasi paling berpotensi dikarenakan karakteristik tempat yang merupakan pusat kota dengan tingkat aksesibilitas masyarakat yang cukup tinggi serta faktor pemukiman padat penduduk juga sangat memungkinkan untuk terjadinya kasus DBD. Untuk kecamatan kintom dan wilayah bagian Barat daya, merupakan wilayah potensi resiko berdasarkan analisis *Standard Deviational Ellipse directional distribution*, dikarenakan akses transportasi serta merupakan jalur 1 wilayah lokasi pertambangan eksplorasi migas. Pemukiman tidak terpola merupakan salah satu sebab penyakit DBD sulit

untuk dikontrol, upaya perencanaan tata ruang wilayah pemukiman haruslah menjadi perhatian.

Standar upaya penanggulangan DBD yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan terkait serta lintas sektor harus mendapat dukungan penuh masyarakat secara luas, keterlibatan masyarakat sebagai kelompok kerja (POKJA) terkait DBD haruslah kembali digalakan dalam upaya 3M plus dan PSN. Untuk alokasi wilayah pemukiman sendiri menjadi prioritas pemerintah dalam hal ini dinas terkait, melihat adanya faktor resiko penyakit dalam suatu lingkungan pemukiman, maka upaya rencana tata ruang wilayah kabupaten luwuk harus melalui pengkajian yang melibatkan sektor kesehatan didalamnya.

## KEPUSTAKAAN

1. Djunaedi D. *Demam Berdarah Dengue*. Malang: Malang University Press; 2006.
2. UPT Surdatin. *Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah*. Palu; 2010.
3. Seksi Data dan Informasi. *Profil Dinas Kesehatan*. Luwuk; 2011.
4. Maguire D. An Overview and Definition of GIS. *Geogr. Inf. Syst.* 1991.
5. Prahasta E. *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografi*. Bandung: Informatika; 2002.
6. Bonham-Carter G. Tools for Map Analysis : Multiple Maps. In: *Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS*. Canada: Geological Survey of Canada; 1994.
7. Meyer S, Salem T, Labadie J. Geographic Information Systems in Urban Storm-Water Management. *Plan. Manag.* 1993.
8. Setianingsih R. Hubungan Kepadatan Penduduk, Kepadatan Rumah, Kepadatan Jentik, dan Ketinggian Tempat dengan Kejadian Penyakit DBD. 2009.
9. Nakhapakorn K, Tripathi NK. An information value based analysis of physical and climatic factors affecting dengue fever and dengue haemorrhagic fever incidence. *Biomed* 2005;13:1-13. doi:10.1186/1476-072X-Received.

## Korespondensi

Muliansyah

[muncha.ancha@gmail.com](mailto:muncha.ancha@gmail.com)

Jl. Jenderal Ahmad Yani no. 2D, Luwuk, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah.